Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik — Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Jährlich 24 Nummern von je 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

I. Jahrg. **15. November 1881.** **Nr. 15.**

Inhalt: **Wiesner,** Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. — **Pfeffer,** Pflanzenphysiologie. — **Karsch,** Aus der Biologie der Blepharoceriden. — **Gruber,** Der Teilungsvorgang bei den Rhizopoden. — **Balfour,** Die Kopfniere der ausgewachsenen Teleostier und Ganoiden. — **Krause,** Zum Sacralhirn der Stegosaurier. — **Krause,** Die Nervenendigung in den Tastkörperchen. — **Wernicke,** Lehrbuch der Gehirnkrankheiten für Aerzte und Studirende. — **Obersteiner,** Der centrale Ursprung des Nervus glossopharyngeus. — **Drechsel,** Bildung des Harnstoffs im Organismus. — **Roussy,** Untersuchungen über Angina pectoris. — **Cohnheim,** Ueber die Folgen der Kranzarterienverschliessung für das Herz. — **Salvioli,** Die gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes. — **Welcker,** Die neue anatomische Anstalt zu Halle. — Erklärung.

Julius Wiesner, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.

Eine kritische Studie über das gleichnamige Werk von Charles Darwin. Nebst neuen Untersuchungen. 8°. VI. 212 S. Wien 1881. Alfred Hölder.

In der Pflanzenphysiologie bestehen Probleme, die sich auf Erscheinungsreihen beziehen, welche von jeher auch das Interesse anderer als der speciellen Fachleute zu erregen vermochten; dahin gehören u. A. die Bewegungen ganzer Pflanzenorgane, hinsichtlich derer es z. B. nur eines Hinweises auf die berühmten Arbeiten Brücke's über die Bewegungen der Blätter von *Mimosa* bedarf.

Wenn über eine derartige Frage sich eine Diskussion erhebt zwischen zwei Pflanzenphysiologen ersten Rangs, wie Darwin und Wiesner, so wird neben dem Thema schon durch das wissenschaftliche Ansehen der Disputatoren Aufmerksamkeit in weitern Kreisen gefordert.

Darwin und Wiesner gehören zu unsern erfindungsreichsten Experimentatoren, deren Talent der Schwierigkeit und Ausdehnung der gewählten Aufgabe angemessen ist; zugleich ist der individuelle Forschungsgang beider großenteils ein grundverschiedener; die Eigenart beider Männer konnte aber nicht treffender zum Ausdruck gelangen, als in diesen einander entgegenstehenden Schriften[1]).

1) Das bezügliche Buch Darwin's findet sich in Nr. 6 des biologischen Centralblatts besprochen.

Die Besonderheit Darwins, pflanzenphysiologische Probleme zu behandeln, wird von seinem Gegner Wiesner selbst in der Einleitung seines Werks in beredten Worten an das Licht gestellt; ich erlaube mir, einige der diesbezüglichen Aeußerungen Wiesner's zusammenzustellen.

„Schon diese Andeutungen lassen deutlich erkennen, dass uns Darwin wieder ein Werk von höchster Originalität geliefert hat, welches eine Fülle neuer interessanter Beobachtungen und geistreicher biologischer Bemerkungen über den Zweck der Bewegung für das Leben der Pflanze enthält.... Man muss sich wahrlich wundern, wie ungemein einfach alle seine Experimente sind, wie die naheliegendsten Gebrauchsgegenstände, die Jedermann zur Hand sind, von ihm zu den Versuchen herangezogen werden. Mit einigen Wachszündern findet er die Aequivalenz zwischen intermittirender und constanter Beleuchtung beim Heliotropismus völlig unabhängig von mir, aber in Uebereinstimmung mit dem Ergebnisse meiner Untersuchung, zu dem ein eigens konstruirter Apparat und eine Lichtquelle von konstanter Leuchtkraft mir erforderlich schien".

Dem gegenüber charakterisirt sich Wiesner in allen seinen Arbeiten als der Forscher, welcher, die strengen Methoden der experimentellen Physik mit Meisterschaft beherrschend, stets die ihm von dieser Wissenschaft dargebotenen Hülfsmittel bis zu den feinsten Subtilitäten der Fragestellung auszunutzen weiß, und dem es auch wie wenigen geglückt ist, wichtige Aufgaben wirklich messend zu lösen. Durch die Genauigkeit der angewandten Methode gelingt es ihm auch in diesem Buche, viele der wegen der Natur der Pflanze einer physikalischen Behandlungsweise entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden und die physiologischen Tatsachen so zurecht zu legen, dass ihre Erklärung auf eine Zurückführung auf physikalische Wechselwirkungen hinausläuft. Die überall sich hindurchziehende bewusste Erkenntniss, dass wir komplicirte Bewegungserscheinungen nur dadurch begreiflicher machen können, dass wir sie in einfachere, physikalisch übersehbare Processe auflösen, führt ihn zu Auffassungen, zu Deutung der Erscheinungen, welche denjenigen Darwin's sich oft diametral entgegenstellen.

Aber nicht blos Kritik wird uns in dem Buche Wiesner's geboten, sondern neben eindringender Verwertung eigener früherer Beobachtungen wird zugleich eine Fülle neuer Untersuchungen mitgeteilt. Wenden wir uns seinem speciellen Inhalt zu.

Das Hauptergebniss der zur Diskussion kommenden Anschauungen Darwin's war dieses, dass das freie Ende jedes wachsenden Pflanzenteils eine kreisende oder genauer schraubenlinige Bewegung ausführt, welche er Circumnutation genannt hat, und diese Circumnutation soll die Urbewegung sein, die Erscheinung in einfachster

Form, von welcher alle andern Pflanzenbewegungen sich ableiten lassen.

Diese allgemeine Circumnutation vermag Wiesner als eine besondere Bewegungsform nicht anzuerkennen; er erblickt darin teils nur gewisse Ungleichmäßigkeiten im Wachstum, teils eine combinirte Bewegung, welche durch die Concurrenz der der Pflanze inhärenten Kräfte mit äußern Einwirkungen zu Stande kommt. Er erklärt daher den Versuch Darwins, die überwiegende Mehrzahl der Pflanzenbewegungen auf eine Einheit zurückzuführen, für missglückt; die Ursache davon sei, dass Darwin nicht die erforderliche methodische Strenge bei seinen Beobachtungen habe walten lassen.

Ein zweiter Hauptdifferenzpunkt ist dieser, dass Darwin die Wirkungsweise äußerer Agentien, wie Licht, Schwerkraft, Druck als Reizerscheinungen auffasst, die auf einen bestimmten Punkt der Pflanze, z. B. die Wurzelspitze, einwirken, und deren Einfluss erst von diesem Angriffspunkt zu den wachsenden Teilen des Organs hingeleitet werde, um dort sich geltend zu machen. Diese Anschauung Darwin's gipfelt in folgenden Worten: „Es ist kaum eine Uebertreibung, wenn man sagt, dass die Spitze des Würzelchens, welche das Vermögen die Bewegungen der benachbarten Teile zu leiten hat, gleich dem Gehirn eines der niedern Tiere wirkt; das Gehirn sitzt innerhalb des vordern Endes des Kopfes, erhält Eindrücke von dem Sinnesorgan und leitet die verschiedenen Bewegungen."

Dem gegenüber vertritt und begründet Wiesner den Satz, dass äußere Kräfte nur an den Stellen der Pflanze zur Wirkung gelangen, wo sie direkt angreifen; so kann z. B. Heliotropismus nur an wirklich beleuchteten lichtempfindlichen Teilen hervorgebracht werden, die Abwärtskrümmung der Wurzel durch die Schwere nur dort eingeleitet werden, wo sie später in die Erscheinung tritt. Während also Darwin die Bewegungen der Pflanze mehr als animalisch instinctive zu deuten sucht, führt Wiesner die meisten derselben auf einfachere mechanische Processe zurück und liefert damit eine wirkliche Erklärung derselben.

Endlich erhebt sich zwischen Darwin's und Wiesner's Anschauungen noch darin ein wichtiger Differenzpunkt, dass ersterer alle Nutationsbewegungen nicht auf Wachstum, sondern auf Dehnung der Zellwand durch den Turgor zurückführen will, während der letztere in der Turgordehnung nur einen einzelnen Faktor der Wachstumsbewegung erkennt und nachweist, dass alle Nutationen nur an wachstumsfähigen und wirklich wachsenden Teilen auftreten.

Im speciellen Teile des Buchs wendet sich Wiesner nach einer Aufzählung der Bewegungsformen im Pflanzenreich und nach einer Darlegung der allgemeinen Mechanik der Nutationsbewegungen, wobei er namentlich zeigt, dass Turgordehnung und Wachstum der Zellen untrennbar mit einander verbunden sind, nicht jene zeitlich vor-

ausgeht und dieses nur sekundär folgt, zunächst in ausführlicher Betrachtung zum Heliotropismus. Hierin rekapitulirt er zuvörderst die Resultate seiner eigenen Untersuchungen und theoretischen Anschauungen, und stellt denselben die bezüglichen Ansichten Darwins gegenüber. Die letztern sind folgende: 1) Heliotropismus ist eine Modifikation der Circumnutation, 2) die heliotropische Kraft des Lichts wächst mit dessen Intensität, 3) das Licht wirkt hierbei als Reiz, denn die Stärke der Krümmung ist nicht proportional der Lichtmenge, 4) die Pflanzen sind besonders empfindlich für Kontraste in der Beleuchtung, 5) die Wirkung des Lichts pflanzt sich wie ein Reiz auf unbeleuchtete Teile fort, und kann indirekt nicht heliotropischen Teilen Heliotropismus erzeugen. — Die Richtigkeit von These 5 wird durch entscheidende Versuche Wiesners widerlegt, ebenso die Anschauungen über die Beziehung zwischen Lichtintensität und Lichtwirkung; insbesondere ist die Nachwirkung des Lichts besser durch die von Wiesner angenommene photomechanische Induktion zu erklären als durch die Reiztheorie Darwin's.

Zum Geotropismus übergehend, zeigt Wiesner zunächst, dass derselbe keine bloße Turgescenzerscheinung sein kann, weil er nur unter den Bedingungen des Wachstums, nämlich bei hinreichend hoher Temperatur und bei Gegenwart von freiem Sauerstoff eintritt. Wenn Darwin die Anschauung, dass die Wurzelspitze für das Zustandekommen einer geotropischen Krümmung maßgebend sei, damit begründet, dass ihrer Spitze beraubte Wurzeln sich nicht krümmen sollen, so führt Wiesner dies auf die Tatsache zurück, dass bei decapitirten Wurzeln durch die Verletzung die Wachstumsfähigkeit im Allgemeinen herabgesetzt wird, und zeigt, dass solche Wurzeln unter Umständen doch noch geotropisch empfindlich sind. Eine besonders ausführliche Diskussion widmet Wiesner dem sogenannten Transversalheliotropismus oder Diaheliotropismus, d. h. der bekannten Tatsache, dass Pflanzenteile, z. B. Blätter, ihre Fläche normal gegen das einfallende Licht zu stellen pflegen. Wiesner führt diese Erscheinung im Gegensatz zu Darwin, welcher darin nur eine besondere Form der Circumnutation erblickt, auf das Zusammenwirken einer Reihe von Kräften zurück, unter denen das Licht allerdings den eigentlichen Regulator der Blattbewegung bildet, aber wesentlich nur durch Erregung von negativem Heliotropismus; daneben machen sich dann Epinastie, negativer Geotropismus und Belastungsverhältnisse als mitwirkende Faktoren geltend, um dem Blatt eine stabile Lichtlage zu geben.

Auch die Kapitel über „Hydrotropismus“ sowie über den Einfluss von Zug und Druck auf das Längenwachstum sind reich an interessanten Mitteilungen und Bemerkungen, die jedoch, wie so viele andere Abschnitte des Buchs, eines kurzen Auszugs nicht gut fähig sind. Dann geht der Verfasser nochmals ausführlich auf die von Darwin

angenommene Empfindlichkeit der Wurzelspitze ein. Der letztere hatte gefunden, dass, wenn er ein ganz kleines Kartonstückchen mit Schellack seitlich an die Wurzelspitze klebte, die Wurzel im Fortwachsen nach der dem Kartonstückchen entgegengesetzten Richtung sich krümmte; er deutete dies als eine Uebertragung eines von der Wurzelspitze durch den leisen Druck des Kartonstückchens empfundenen Reizes auf die weiter rückwärts gelegene, wachstumsfähige Region der Wurzel. Wiesner hingegen weist nach, dass unverletzte Wurzelspitzen beim Fortwachsen viel bedeutendere Lasten zur Seite zu schieben vermögen, ohne dabei von ihrer Richtung abzuweichen, während andrerseits eine Krümmung der Wurzel durch eine einseitige Verletzung der Wurzelspitze hervorgerufen werden kann. Dass aber die Wirkung des eingetrockneten Schellacktropfens nicht einem bloßen Druck, sondern einer Verletzung entspricht, geht aus dem Umstand hervor, dass Wiesner die Gewebe unterhalb des Schellacks abgestorben fand. In Darwins Experiment befand sich die Wurzelspitze somit in einem pathologischen Zustand.

Mit einer Besprechung der hauptsächlichsten spontanen Nutationserscheinungen macht Wiesner den Uebergang zu dem Hauptgegenstand seiner Kritik, zur Circumnutation. Wir haben schon oben die hier ausführlich begründeten Anschauungen des Verfassers kurz zusammengefasst. Derselbe lässt es sich namentlich angelegen sein zu zeigen, dass die Beobachtungsmethoden Darwin's nicht ausreichten, ihn vor Täuschungen zu bewahren. Bei möglichst vorsichtiger Beobachtung fand Wiesner, dass unter ganz normalen und constanten Wachstumsbedingungen Wurzeln überhaupt nicht circumnutiren, sondern gerade fortwachsen oder ganz schwache hin- und herschwingende Nutationen zeigen, die aber nicht von der Spitze, sondern von der Region des stärksten Wachstums an der Wurzel ausgehen. In Bezug auf Stengel zeigte Wiesner, dass viele derselben sicher gar nicht circumnutiren (wobei von Schlingpflanzen abgesehen wurde); einige zeigen ganz leise Hin- und Herschwankungen, die auf localen Störungen im Längenwachstum beruhen, andere, von Pflanzen mit undulirender Nutation, schwingen stärker; eine wirkliche Circumnutation gelangt erst dann zum Ausdruck, wenn ungleichmäßige Beleuchtung mitwirkt. Desgleichen resultirt die Circumnutation von Blattspitzen aus dem Geotropismus und Heliotropismus dieser Blätter. Als Wiesner die Sporangienträger von *Mucor racemosus*, gegen Luftzug geschützt, mit dem Mikroskop beobachtete, zeigten ihm die Gipfel derselben keine Schwankungen, die als Circumnutation gedeutet werden konnten[1]). Wenn somit Wiesner das allgemeine Vorkommen von Circumnutation im Pflanzenreich als einer specifischen Bewegungs-

1) Vgl. hingegen den Aufsatz von Francis Darwin: „Ueber Circumnutation bei einem einzelligen Organ“ in Bot. Zeitung 1881 Nr. 30.

art widerlegt hat, so fällt damit auch die Anschauung Darwin's, dass die übrigen bekannten Wachstumsbewegungen der Pflanze als Modifikationen dieser Circumnutation angesehen werden müssten.

Im letzten Kapitel gibt Wiesner eine Zusammenfassung seiner Beobachtungen und hebt dabei hervor, dass als einzige Bewegungseinheit unter allen den besprochenen Erscheinungen nur das Wachstum selbst und zwar das geradlinige Wachstum gelten dürfe, von welchem die verschiedenen Nutationen sich durch Annahme einer Ungleichförmigkeit in der Wachstumsbewegung ableiten lassen.

Das Buch Wiesner's muss dem eingehenden Studium um so mehr empfohlen werden, als sich der reiche Inhalt desselben hier auch nicht annähernd in nuce wiedergeben ließ. Zum Schluss sei noch besonders hervorgehoben, dass die edle Art der Polemik, welche die Hochachtung vor dem Gegner nicht als konventionelle Phrase zur Schau trägt, sondern überall zu realer Geltung zu bringen sucht, seine Lectüre zu einer ebenso woltuenden macht, wie sie belehrend und anregend ist. Würde eine wissenschaftliche Diskussion stets so gehandhabt, so würde jene Kehrseite unsers Gelehrtenlebens, die kleinlich-persönliche Rancüne und Reiberei, nicht möglich sein.

Reinke (Göttingen).

W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie.

Ein Handbuch des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze. Erster Band. Stoffwechsel. Mit 39 Holzschn. Leipzig. W. Engelmann. 1881.

Ein umfassendes Handbuch der Pflanzenphysiologie ist in unserer an Lehr- und Handbüchern so reichen Zeit dennoch eine Erscheinung, welche die Aufmerksamkeit und das Interesse der Botaniker in hohem Maße in Anspruch zu nehmen geeignet ist. Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich um ein Werk, das in kurzer Zeit zu den unentbehrlichsten Hilfsmitteln der Pflanzenphysiologen und Agrikulturchemiker gehören wird, da es „als Handbuch eine ausführlichere Darstellung der derzeitigen Kenntnisse über die allgemeinen Vorgänge des Stoffwechsels und des Kraftwechsels in der Pflanze bieten soll" — eine Darstellung von so berufener Hand, dass der Verf. durch die Uebernahme dieser schwierigen, aber lohnenden Aufgabe des freudigen Dankes aller Fachgenossen versichert sein kann.

Selbstverständlich schließt sich das Werk in der Disposition des Stoffes den Sachs'schen Darstellungen der Pflanzenphysiologie an, und dürfte insbesondere an die Stelle des 1865 erschienenen Handbuchs der Experimentalphysiologie von Sachs zu treten berufen sein, da der berühmte Verfasser des letztern auf eine Neubearbeitung desselben verzichtet zu haben scheint. Der vorliegende erste Band des

Pfeffer'schen Werks enthält nach einer allgemeinen Einleitung (S. 1—9) ein einleitendes Kapitel über die physikalischen Eigenschaften und die Molekularstruktur der organisirten Körper (S. 10—38), sodann folgt der erste Abschnitt des ganzen Werks, der Stoffwechsel in der Pflanze in 7 Kapiteln: 2. die Mechanik des Stoffaustausches (S. 39—84), 3. Mechanik des Gasaustausches (S. 85—113). 4. die Wasserbewegung in der Pflanze (S. 113—179), 5. die Nährstoffe der Pflanze (S. 179—266), 6. die Stoffumwandlungen in der Pflanze (S. 266—317), 7. Stoffwanderung (S. 318—346), 8. Atmung und Gärung (S. 346—383). Die einzelnen Kapitel sind wiederum in sehr übersichtlicher Weise gegliedert und hierdurch in Verbindung mit der Klarheit der gesammten Darstellung der Gebrauch des Buchs sehr angenehm gemacht. Bei umfassender Benützung und Anführung der weitschichtigen Literatur wird die Bearbeitung nicht verfehlen, auch in hohem Maße anregend zu wirken, da die vorhandenen Lücken in unserer Kenntniss, die ihrer Lösung noch harrenden Fragen, immer besonders betont sind.

Mit Spannung darf man der zweiten Hälfte des Werks, der Darstellung des Kraftwechsels in der Pflanze, entgegensehen, ein Gebiet, auf welchem der Verf. ebenfalls mit großem Erfolg als selbstständiger Forscher aufgetreten ist.

Kirchner (Hohenheim).

Aus der Biologie der Blepharoceriden.

Ueber die bis dahin völlig unaufgeklärte Lebensweise und Entwicklungsgeschichte der Dipterenfamilie der den Simuliden ähnlichen, den Culiciden nächst verwandten Blepharoceriden ist erst während der vergangenen Jahresfrist durch die unabhängigen Beobachtungen mehrerer Naturforscher so viel Licht verbreitet, dass sich wenigstens die postembryonalen Entwicklungsstadien nunmehr ohne Lücken aneinanderreihen. Nachdem Fr. Brauer[1]) die Aufmerksamkeit auf eine „unbewusste Entdeckung" Fritz Müller's, des brasilianischen Darwinisten, gelenkt hatte, erschien aus der Feder dieses geistreichen Schriftstellers[2]) eine ausführlichere Schilderung der Lebensweise und eine genaue Beschreibung der Stände seines *Paltostoma torrentium*, wonach dieses Insekt im geschlechtsreifen Zustande in drei verschiedenen Formen, einer männlichen und zweier weiblichen vorkommt, einer großäugigen, blutsaugenden, dem Männchen mehr sich nähernden und einer kleinäugigen, honigsaugenden Form, so dass hier ein auf das weibliche Geschlecht beschränkter Dimorphismus vorliegt,

1) Zoolog. Anzeiger von Carus, III, 22. März 1880, Nr. 51, p. 134—135.

2) Vgl. Kosmos, IV, 1880, Heft 7, p. 37—42, 11 Figuren.

wie er sonst für die Blepharoceriden noch nicht bekannt geworden ist. Die asselähnlichen Larven dieser sonderbaren Mücke zeigen einen mit tiefen Segmenteinschnitten versehenen Leib, bauchständige Tracheenkiemen und eine Mittellängsreihe bauchständiger Saugnäpfe, mit Hilfe deren sie sich im wildesten Wasser des Garciabaches und seiner Zuflüsse an Felsen festhalten und munter umherkriechen; sie verwandeln sich daselbst in halbovale, schildförmige, mit der flachen Seite an den Felsen festsitzende Mumienpuppen, gehen dagegen, in ruhiges Wasser gebracht, zu Grunde. Unabhängig von den Entdeckungen F. Müller's hat fast gleichzeitig H. Dewitz[1]) die gleiche Art der Lebensweise und Entwicklung für eine europäische Blepharoceride, für *Liponeura brevirostris* H. Loew nachgewiesen, deren Larve er in dem schnellfließenden Gebirgsbache des Ockertals bei Goslar aufgefunden hat. Nach ihm besteht der myriopodenähnliche Larvenkörper aus neun Segmentabschnitten, dem lange Antennen tragenden Kopf, dem in seinen drei Teilen verwachsenen Thorax und sieben Abdominalsegmenten, deren fünf vordere jederseits mit einem krallenartigen, und tentakelartigen Anhang, sowie mit Tracheenkiemen ausgerüstet und bauchwärts mit einer unpaaren Saugscheibe versehen sind. Eine sechste Saugscheibe befindet sich in der Mitte der Brust. Die schildkrötenartige, auf dem Rücken schwach dachförmig gewölbte, stark chitinisirte, bauchwärts platte, schwach chitinisirte Puppe lässt nur acht Körperabschnitte erkennen, deren vorderster Kopf und Brust vereinigt (Cephalothorax) und zwei an die Fühler der Lamellicornier erinnernde vierblätterige Hörner trägt. Der Unterlage wird die Chitinhülle des Körpers nicht auf der ganzen Fläche der Bauchseite, sondern nur an ihrer Peripherie angeklebt. Ist das Insekt zum Ausschlüpfen reif, so platzt der Cephalothorax der Länge nach auf dem Rücken.

F. Karsch (Berlin).

Der Teilungsvorgang bei den Rhizopoden.

Da ein Aufsatz, welcher über den Teilungsvorgang bei einem monothalamen Rhizopod *Euglypha alveolata* handelt (Zeitschr. für wissensch. Zool., Bd. XXXV), in diesem Blatte Erwähnung gefunden hat, dürfte es vielleicht von Interesse sein, hier nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen, nachdem ich meine Beobachtungen auf die ganze Gruppe jener Protozoen ausgedehnt habe (Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. XXXVI).

Dass die Fortpflanzung durch Teilung allen Rhizopoden zukommen muss, war von vornherein anzunehmen, da wir in ihr die ur-

1) Berliner entomolog. Zeitschrift 1881, 1. Heft p. 61–66, Taf. IV, Fig. 3–16.

sprünglichste aller Vermehrungsweisen zu sehen haben. Genaues war aber darüber nicht bekannt und außer der Beobachtung F. E. Schulze's an *Amoeba polypodia*[1]) hatte man nirgends über das Verhalten des Kerns bei der Teilung Klarheit erhalten. Doch auch in diesem letzten Falle war nur eine Einschnürung des Nucleus und ein Ausziehen der beiden Kernhälften zu sehen gewesen, während jetzt die für die Kernteilung charakteristische streifige Struktur nachzuweisen war, wie sie schon längst bei den Infusorien bekannt ist.

Ganz anders stellten sich bei den beschalten Rhizopoden die Beziehungen zwischen Kernteilung und Zellteilung heraus, als bei den nackten; denn während bei letzteren die Einschnürung am Zellkörper mit derjenigen am Kerne zusammenfällt, entsteht bei ersteren ein vollkommen neues Teilstück, ehe am Nucleus Veränderungen wahrzunehmen sind. Die Rhizopoden liefern also einen neuen Beweis für den Satz, welchen zuerst Flemming und dann Strasburger ausgesprochen, dass Kernteilung und Zellteilung unabhängig von einander verlaufen können.

Ich habe nun zu zeigen versucht wie aus dem Verhalten bei den nackten sich das bei den beschalten Rhizopoden herausentwickelt hat.

Betrachten wir zunächst die Formen, welche eine sehr weiche Schale besitzen, die dem Körper allerseits wie eine Haut dicht aufliegt, so finden wir bei ihnen noch ganz dieselbe Art der Teilung wie bei den Amöben, indem sich der Körper in der Mitte sammt der Schale in zwei Hälften spaltet, wobei die Kernteilung gleichzeitig mit der des Protoplasmas erfolgt.

Gehen wir aber zu den übrigen Repräsentanten der Thalamophoren über, wo die weiche Sarkode lose in einer festeren Kapsel liegt, so wird durch diese eine andere Form der Fortpflanzung gefordert: Entweder es muss der Körper und der Kern innerhalb der Hülle sich teilen und die eine Hälfte daraus hervorwandern, oder es muss sich die Sarkode vor der Mündung ansammeln und sich dort zum neuen Tier ausbilden. Das erstere kommt vor, und solche nackte Schwärmssprösslinge sind z. B. von Hertwig[1]) bei *Microgromia socialis* beschrieben worden. Das letztere Verhalten scheint aber das häufigere zu sein und wurde von mir bei allen Abteilungen der Monothalamien nachgewiesen.

Das Wachstum dieser Tiere geht also nicht durch äußerlich sichtbare Vergrößerung des Umfangs vor sich, sondern besteht darin, dass die in der Hülle liegende Sarkode immer mehr an Concentration zunimmt, solange bis dadurch der Anstoß zur Teilung gegeben wird. Von diesem Augenblick an kommt in das Protoplasma die Tendenz sich auszudehnen und dies geschieht durch Vordrängen aus der Scha-

1) Archiv für mikr. Anat. Bd. XI.
1) Arch. f. mikr. Anat. Bd. X.

lenöffnung und zwar so weit, bis die Masse außerhalb dasselbe Volum besitzt, wie die innerhalb befindliche. Jetzt teilt sich auch der Mutterkern und die eine Hälfte wird vom Protoplasma in das neue Teilstück hinübergeleitet. Damit aber auch die Beschaffenheit der beiden Hälften eine möglichst vollkommene sei, gerät jetzt die ganze Protoplasmamasse in eine Strömung, welche eine Mischung der beiden Weichkörper herbeiführt. Dann erst erfolgt die Trennung der beiden Tiere, die nun möglichst gleichmäßig ausgestattet sind.

Noch habe ich der Neubildung der Gehäuse keine nähere Erwähnung gethan. Da dieselben als Schutzvorrichtung für den weichen Protoplasmakörper zu dienen haben, so kommt es darauf an, dass der neue Teilspross rasch mit seiner Hülle umgeben werde, wenn er sich zum freien Leben anschickt. Bei den oben schon erwähnten Schwärmsprösslingen, die nach dem Ausschlüpfen meist noch ein bedeutendes Wachsthum durchzumachen haben, ersetzt die größere Zahl und die Raschheit, mit der sie entstehen, die schützende Ausstattung. Anders bei der Zweiteilung, wo ein vollkommenes neues Tier entstehen soll.

Bei den weichhäutigen Formen, die den nackten Amöben noch am nächsten stehen, erhält bei der Einschnürung jedes Teilstück auch seinen Schalenanteil. Wo ein härteres chitinöses Gehäuse vorhanden, ballt sich das austretende Protoplasma vor der Mündung derart zusammen, dass es genau die Form des Muttertiers annimmt und dann scheidet sich in kurzer Zeit die Hülle um dasselbe aus.

Andere Formen haben eine Schutzvorrichtung für ihren Weichkörper dadurch erzielt, dass sie sich ein Gehäuse aus allerlei Fremdkörpern, hauptsächlich Sandkörnchen zusammengebacken haben.

Hier muss das Muttertier vor Beginn der Teilung das Material für den Aufbau des neuen Gehäuses sammeln und in sich aufnehmen, damit sich dasselbe nach dem Austritt des zum Tochterindividuum bestimmten Protaplasmas als Panzer um dasselbe lagern kann.

Diese Art des Schalenaufbaus ist zwar nicht direkt beobachtet, ergibt sich aber mit großer Sicherheit aus den Beobachtungen, welche bei der vierten Gruppe von Monothalamien gemacht wurden, nämlich bei denjenigen, deren Gehäuse aus allerlei Platten und Scheiben bestehen, welche von dem Tiere selbst erzeugt wurden.

Dafür ist eben die oben genannte *Euglypha* das beste Beispiel, und es wurde an ihr gezeigt, wie das Muttertier die Schalenplättchen in seinem Innern erzeugt, wie dieselben bei der Teilung von einer Protoplasmaströmung hinausgeschoben werden und sich schließlich um das neue Teilstück zu einer mit der des ursprünglichen Tieres vollkommen übereinstimmenden Schale zusammenlegen. Auf diese Weise wird dann in der Tat der Zweck erreicht, möglichst rasch ein vollkommenes, lebensfähiges Geschöpf entstehen zu lassen, ohne dass darum an dem Muttertier ein Substanzverlust sichtbar wird.

Es sei schließlich noch erwähnt, dass ich in der letztgenannten Gruppe auch für diejenigen Formen dieselbe Art der Schalenerzeugung nachzuweisen suchte, bei welchen das Gehäuse nicht aus größeren Platten, sondern aus einer sehr großen Anzahl kleinster Elemente aufgebaut wird, wie bei *Arcella*, *Cyphoderia* etc.

Bei letzteren sind wir auch im Stande Mutter- und Tochterindividuum von einander zu unterscheiden, nicht etwa weil die Uebereinstimmung nach Form und Inhalt eine weniger vollkommene wäre, sondern weil die Schalen, so lange sie jung sind, ganz hell erscheinen, während sie mit dem Alter eine gelbliche bis dunkelbraune Färbung annehmen.

Wie weit die hier beschriebenen Vorgänge auch bei der Vermehrung der vielkammerigen Rhizopoden Anwendung finden, ist vor der Hand noch nicht zu sagen, wol können wir uns aber die Anlage jeder neuen Kammer der Polythalamien auf einem ähnlichen Prozesse beruhend denken, wie ihn die Zweiteilung der Monothalamien darstellt.

A. Gruber (Freiburg i./B.).

Die „Kopfniere" der ausgewachsenen Teleostier und Ganoiden.

Von

F. M. Balfour,

Trinity College, Cambridge.

Bei den Teleostiern und Ganoiden bestehen die Nieren gewöhnlich aus zwei schmalen Streifen, einer an jeder Seite der Wirbelsäule, welche sich durch die ganze Länge der Körperhöhle erstrecken und sich meist nach vorn zu einer Anschwellung erweitern, welche von Hyrtl die Kopfniere genannt wurde.

Rosenberg (Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere) fand beim Hechte, dass die Kopfniere (Pronephros oder Vorniere) noch vor dem übrigen exkretorischen System auftritt und sich von diesem sowol in einigen Strukturverhältnissen, wie auch in der Art ihrer Entwicklung unterscheidet. Da er die Pronephros der Larve in die vordere Anschwellung des ausgebildeten Organs glaubte verfolgen zu können, so wurde die sog. Kopfniere der ausgewachsenen Tiere mit den Vornieren der Larven der Teleostier und Ganoiden identificirt. — Bei den Marsipobranchiern und den Amphibien entwickelt sich im Larvenzustande ein exkretorisches Organ, das ohne Zweifel der Pronephros der Larven der Teleostier und Ganoiden homolog ist. Dieses Organ tritt aber nur vorübergehend auf und verschwindet entweder vollständig oder funktionirt im ausgewachsenen Zustande nicht mehr.

Bei meinen Untersuchungen über die Histologie der Exkretionsorgane der erwachsenen Ganoiden (*Acipenser, Lepidosteus*) fand ich

nun zu meiner großen Ueberraschung, dass die ganze vordere Anschwellung der Niere sowie eine verhältnissmäßig ansehnliche Portion des hinter ihr gelegenen Teils nicht aus Nierensubstanz gebildet wurde, sondern aus einem Gewebe, welches dem der Lymphdrüsen sehr nahe kam. Ich dehnte meine Beobachtungen sogleich auf die Teleostier aus und untersuchte die Niere beim Hechte (*Esox Lucius*), dem Stint (*Osmerus eperlanus*), dem Aal (*Anguilla anguilla*), und dem Angler (*Lophius piscatorius*). Die Mitteilung der Details meiner Untersuchungen würde kein größeres Interesse haben, ich will mich desshalb begnügen einige Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung hervorzuheben.

Bei den ersten drei der genannten Tiere fand ich, dass die ganze sog. Kopfniere, wo sie vorhanden war, im Verein mit einem sehr bedeutenden Teil der hinter ihr gelegenen Niere ausschließlich aus einem lymphatischen Gewebe bestand, ähnlich dem der oben genannten Ganoiden.

Eigentümlich ist die Niere von *Lophius*. Der Ansicht Hyrtl's (Das uropoetische System der Knochenfische, Wiener Sitzungsber. 1850), dass sie der Kopfniere der andern Teleostier homolog sei, kann ich mich nicht anschließen; ich betrachte sie vielmehr als gleichwertig einem hintern Teile der Niere der typischen Teleostier, welche infolge einer Verschiebung verschiedener anderer Organe nach vorn gedrängt ist. Sie besteht aus gewöhnlichen Harnröhrchen, zwischen die eine beträchtliche Masse lymphatischen Gewebes eingelagert ist.

Das allgemeine Ergebniss meiner Beobachtungen sowol bei den Teleostiern wie bei den Ganoiden läuft darauf hinaus, dass bei beiden Gruppen die ganze Larvenpronephros zusammen mit einem verschieden großen Teile des vordern Teils der hinter ihr gelegenen Niere (Mesonephros) im ausgebildeten Zustande verschwindet. Das Organ, welches die Stelle dieses Teils des Exkretionssystems in den ausgewachsenen Fischen einnimmt, und das man zumeist irrtümlich für die Niere gehalten hat, ist in Wirklichkeit in seiner Struktur und wahrscheinlich auch in seiner Funktion einer Lymphdrüse ähnlich, ein Organ, welches bis jetzt bei den Fischen noch nicht aufgefunden ist. Wegen der geringen Zahl der untersuchten Formen ist der Schluss, dass bei den ausgewachsenen Tieren die Pronephros fehlte, bei den Teleostiern nicht so sicher wie bei den Ganoiden. Andrerseits ist seine Persistenz bei keinem Teleostier nachgewiesen, und es liegt denen, welche ein solches Vorkommen behaupten, ob, den Beweis für ihre Annahme zu erbringen.

Ich will noch erwähnen, dass Stannius mit einigen Eigentümlichkeiten des vordern Teils der Niere bekannt war, auf welche ich hier die Aufmerksamkeit gelenkt habe, jedoch sind seine Beobachtungen später in Vergessenheit gerathen.

Als ein interessantes Ergebniss meiner Beobachtungen über die Vorniere mag noch angeführt werden, dass nunmehr jeder Beweis für ihre Persistenz in dem ausgebildeten Zustande der lebenden Wirbeltiere fehlt.

Zum Sacralhirn der Stegosaurier.

Von

W. Krause (Göttingen).

In Nr. 12 dieses Centralblatts beschrieb Wiedersheim den Sacralkanal von *Stegosaurus* als eine große Höhle, die mindestens zehnmal so weit ist als die Schädelhöhle desselben Tiers, während sie bei *Morosaurus* 2—3mal so weit ist. Wiedersheim zieht daraus den Schluss, dass bei derartig construirten Geschöpfen der Schwerpunkt des gesammten Nervenlebens ans hintere Rumpfende verlegt gewesen sein müsse.

Ehe man eine so weit gehende Folgerung acceptirt, kann man fragen, ob nicht eine einfachere Erklärung möglich sei. Vielleicht könnte es sich einfach um eine Erweiterung des Centralkanals des Rückenmarks, also um ein Homologon jener kleinen, beim Menschen am Anfang des *Filum terminale* gelegenen, mit Cerebrospinalflüssigkeit gefüllten Höhle handeln, welche ich *Ventriculus terminalis* genannt habe (Allg. und mikrosk. Anatomie 1876 S. 382). Hiefür würde sprechen, dass die Nerven, welche die kolossal entwickelten Hinterextremitäten jener Saurier versorgten, doch wahrscheinlich nicht aus einem im Sacralkanal gelegenen Teil des Rückenmarks, sondern weiter nach dessen Lumbalanschwellung hin ihren Ursprung genommen haben dürften. Ferner wäre pathologischerseits auf einige Fälle von Spina bifida hinzuweisen, bei denen es sich ebenfalls um eine primäre Erweiterung des Centralkanals gehandelt zu haben scheint. Endlich wäre eine ähnliche, aber solide, bindegewebige und nicht ausschließlich nervöse Anschwellung des Rückenmarks der Vögel (*Sinus rhomboidalis*) in Betracht zu ziehen und diese letztere Erklärung ist vielleicht die plausibelste von allen.

Eine Entscheidung könnte man hoffen, wenn sich die Richtung des Nervenverlaufs innerhalb der *Foramina sacralia* ermitteln ließe. Treten die Stämme in sehr schräger Richtung durch, so wäre anzunehmen, dass sie nach Art einer *Cauda equina* von der Gegend der Lumbalanschwellung hergekommen sind. Umgekehrt würde bei wesentlich transversalem Verlauf der Ursprung aus dem Rückenmark, freilich nicht notwendig, innerhalb des Sacralkanals gelegen sein müssen.

W. Krause, die Nervenendigung in den Tastkörperchen.

Archiv f. mikrosk. Anat. 1881. Bd. XX. S. 215. Taf. XIII.

Im Jahre 1865 hatte Tomsa gezeigt, dass die bekannte Querstreifung der Tastkörperchen weder allein durch Kerne, noch durch querverlaufende blasse Nervenfasern (Terminalfasern) bedingt werde, was damals angenommen wurde, sondern durch die Kantenansichten über einander geschichteter, kernhaltiger, platter Zellen. Ref. (Arch. f. mikrosk. Anat. 1880. Bd. XIX. S. 53) hat diese Zellen später *Querkolbenzellen* genannt. Tomsa hielt dieselben für nervös, was jedoch als ein Irrtum sich herausgestellt hat.

Abstrahirt man davon, so stehen in Betreff der Nervenendigung innerhalb der Tastkörperchen drei Ansichten sich gegenüber.

1. Die Langerhans'sche Ansicht. Sie beruht auf Ueberosmiumsäure-Präparaten. Die doppeltkonturirten Nervenfasern teilen sich nach dem Eintritt in das Tastkörperchen dichotomisch oder trichotomisch und endigen solchergestalt mit nur zwei oder drei Terminalfasern. Sind diese abgeplattet, so können sie Terminalscheiben genannt werden. Diese Ansicht ist vom Ref. (l. c. 1880) und von Renaut (Annal. de Dermatol. 1881. 7. II. S. 208), der in Ranvier's Laboratorium arbeitete, angenommen worden. Es würde die betreffende Endigung sich am meisten derjenigen in den Endkolben, speciell in den kugligen Endkolben anschließen. Wenn ein großes längliches Tastkörperchen aus mehreren, zwei bis drei kugligen einfachen Tastkörperchen zusammengesetzt wird, so enthält jedes der letzteren einige blasse Terminalfasern und das zusammengesetzte Zwillings- oder Drillingskörperchen selbstverständlich in Summa mehrere solche Terminalfasern.

2. Die Ranvier'sche Ansicht. Für die geschichteten Terminalkörperchen in der Zunge von Wasservögeln u. s. w. (Tastkolben von Ihlder, 1871, und dem Ref.) hatte Ranvier (Compt. rend. 1877. S. 1023) die Ansicht aufgestellt, dass zwischen je zwei Querkolbenzellen eine Terminalscheibe liege und diese Anschauung, soweit jene vorläufige Mitteilung nicht durch die spätere von Renaut entkräftet wird, auch auf die Tastkörperchen des Menschen ausgedehnt. Ref. (l. c. 1881) erhielt mit Ameisensäure und Goldchlorid Bilder, welche sich der vom Ref. als die Ranvier'sche bezeichneten Ansicht vollkommen anschließen. (Vergl. des Ref. Nachträge zur allg. u. mikroskopischen Anat. Hannover, 1881. Fig. 76).

3. Die Meissner'sche Ansicht. Gestützt auf Natronpräparate und pathologische Beobachtungen hatte Meissner (1853) sämmtliche Querstreifen mit Ausnahme der etwa durch Kerne bedingten für nervös erklärt. Ref. (Die terminalen Körperchen. 1860) schloss sich dieser Anschauung nicht nur an, sondern supponirte, um die große Anzahl querverlaufender nervöser Terminalfasern begreiflich zu ma-

chen, einen gewundenen Verlauf der letzteren unter successiv wiederholten dichotomischen Teilungen derselben. Dasselbe Verhalten schien durch eine Anzahl von E. Fischer (Arch. f. mikrosk. Anat. 1876. Bd. XII. S. 364) mit Ameisensäure, Goldchlorid und Cyankalium angefertigter Präparate bestätigt zu werden, deren Beweiskraft neuerdings von Flemming (daselbst, 1881. Bd. XX. S. 518) betont worden ist.

Man könnte sich nun versucht fühlen zwischen den drei Ansichten vermitteln zu wollen, so dass sie sämmtlich Gültigkeit behielten. Die Langerhans'sche Ansicht möchte für einige der kleinsten und einfachsten Tastkörperchen gelten. Die Goldpräparate, welche für die sog. Ranvier'sche Ansicht sprechen, würden alsdann die wahre Nervenendigung in den meisten und größten Tastkörperchen, die E. Fischer'schen, in Betreff der eigentlichen Endigung nicht maßgebenden Präparate hingegen den Verlauf der Terminalfasern, um zu ihren Endscheiben zu gelangen, aufzeigen.

In Wahrheit ist jedoch gerade der letzte Punkt: wie es zu Stande kommt, dass aus einer eintretenden doppeltkonturirten Nervenfaser in größeren Tastkörperchen bis zu 40 quere blasse, nach der Ranvier'schen Ansicht zwischen den Querkolbenzellen eingeschaltete Terminalscheiben hervorgehen können, zufolge der Meinung des Ref. jetzt so wenig wie 1860 genügend aufgeklärt und die Nervenendigung in den Tastkörperchen musste daher leider als noch zweifelhaft bezeichnet werden. Dagegen ist wenigstens die vielumstrittene, schon am frischen Präparat ohne Zusatz so leicht sichtbare und charakteristische Querstreifung als ihrem Wesen nach festgestellt zu erachten. Mit andern Worten: der Innenkolben besteht aus Querkolbenzellen, zwischen welchen blasse Terminalfasern knopfförmig abgerundet oder scheibenförmig aufhören.

W. Krause (Göttingen).

C. Wernicke, Lehrbuch der Gehirnkrankheiten für Aerzte und Studirende, Band I.

8°. 371 S. mit 96 Abbildungen. Kassel 1881. Verlag von Theodor Fischer.

Der erste Band von Wernicke's Lehrbuch der Gehirnkrankheiten liegt seit einigen Monaten dem wissenschaftlichen Publikum vollendet vor. Den weitaus größten Raum derselben füllt eine „anatomisch-physiologische Einleitung", durch welche die späteren pathologischen Auseinandersetzungen des Verfassers vorbereitet werden; sie allein soll uns hier beschäftigen.

Es ist fast überflüssig, zu bemerken, dass diese „Einleitung" nur an Leser sich wendet, welche den Bänken des anatomischen Hörsaals längst entwachsen sind; sie muss daher das gesammte makroskopische

Détail der systematischen Gehirnanatomie, sowie die allgemeinen histologischen Strukturverhältnisse der Centralorgane des Nervensystems als bekannt voraussetzen. Es bleibt ihr trotzdem noch eine große Aufgabe zu erfüllen übrig; sie soll nämlich 1) den Leser topographisch orientiren, und sie soll ihm 2) eine übersichtliche Schilderung des Faserzusammenhangs, soweit er sicher gestellt ist, an die Hand geben; das anatomische Material soll alsdann vom Standpunkte der Projektionshypothese (s. u.) aus beurteilt werden.

Die Darstellung wird mit einem kurzen Abriss der Entwicklungsgeschichte des Gehirns eröffnet; ohne die Führung der Ontogenie bleiben die allgemeinen Formverhältnisse unverstanden. Da W. sich hier ausschliesslich an die Arbeiten bekannter Autoren hält, können wir kurz darüber hinweggehen. Nur bei einem Satze möchten wir einen Augenblick Halt machen. Die *Commissura mollis* lässt der Verf. mit Mihalkovicz und Kölliker aus der Verwachsung der medialen Flächen der Sehhügel entstehen. Allein entscheidende Beobachtungen stehen noch aus und so scheint bis auf weiteres die entgegengesetzte von Ehlers vertretene Ansicht, dass „die *Commissura mollis* den letzten Rest einer früher viel weiter gehenden Verbindung beider Sehhügel" (Schwalbe) vorstelle, ebenso wol begründet als die vorige.

An diese entwicklungsgeschichtliche Skizze reiht sich, einfach als neues Glied der fortschreitenden Darstellung, eine gedrängte Schilderung der Windungen des Hirnmantels. Ein engerer Zusammenhang besteht zwischen beiden Abschnitten nicht. W. kann sich, wie schon aus einer seiner früheren Arbeiten (Das Verbindungs-System des menschlichen Gehirns, Arch. f. Psych., IV, p. 286) hervorging, bei aller Wertschätzung der Ontogenie, soweit es sich um die richtige Auffassung der verschiedenen Gehirnabschnitte und ihrer Hohlräume handelt, mit einer auf entwicklungsgeschichtliche Betrachtung gestützten Beurteilung der Oberflächen-Skulptur nicht befreunden. Er geht vielmehr vergleichend-anatomisch zu Werke und findet mit Leuret die einfachsten Windungsformen bei den Carnivoren. Vier bogenförmige Wülste, die vielgenannten „Urwindungen", umkreisen hier konzentrisch die Sylvische Spalte. Die vordern und hintern Abschnitte dieser Urwindungen, die sog. Stirn- und Schläfeschenkel derselben lassen sich nun auch noch am menschlichen Gehirn wiederfinden, während die nach oben konvexen mittleren Segmente, die „Scheitelstücke", zu ziemlich komplizirten Bildungen sich differenzirten. Weit leichter und überzeugender lässt sich natürlich die Uebereinstimmung zwischen bestimmten charakterischen Furchen und Windungen des Affen- und Menschengehirns erweisen.

Wie steht es nun mit der Aufnahme, die wir diesen dankenswerten Bestrebungen, eine Reihe komplizirter Formverhältnisse durch Zurückführung auf die einfache Grundform verständlich zu machen, entgegenbringen werden? — Die bisherigen Leistungen auf dem Ge-

biete der vergleichenden Anatomie der Hirnwindungen sind vor kurzem von Schwalbe in seinem Lehrbuche einer zusammenfassenden Kritik unterzogen worden. Er kommt dabei zu dem Resultate, dass eine Ableitung des Primatengehirns von den Carnivoren und Ungulaten deshalb als aussichtslos bezeichnet werden müsse, weil die genannten drei Säugetiergruppen divergente Entwicklungsformen darstellen. Voraussichtlich würden auch die fortgesetzten Versuche, ein Homologon des *Sulcus Rolandi,* einer der „Hauptfurchen" des Menschen und der Affen der alten Welt, bei tiefer stehenden Säugern aufzufinden, ebensowenig von glücklichem Erfolge begleitet sein, als die bisherigen. „Es können", heisst es wenige Seiten vorher, „nicht die Windungssysteme bei den Primaten in der Mitte plötzlich unterbrochen sein, die bei Ungulaten und Carnivoren ohne wesentliche Störung verlaufen". Wenigstens müsste man doch erwarten, durch Uebergangsformen eine Vermittlung hergestellt zu sehen.

Wenn freilich andrerseits W. Krause Recht hat, würden Schwalbe's Bedenken ohne Zweifel sehr an Gewicht verlieren; denn die so sehr urgirte Bedeutung des *Sulcus Rolandi* würde zu dem geringfügigen Werte einer „Venenrinne" (s. Krause, Handbuch II, p. 813) zusammenschrumpfen. Dann müssten wir jedoch den Gefäßen überhaupt, wie ja dies auch von Krause tatsächlich geschieht, einen nicht unbeträchtlichen Einfluss auf das Zustandekommen der Skulptur der Hirnoberfläche zugestehen. Nun können aber die peripheren Gefäßbahnen wegen ihrer allbekannten Neigung zu variiren und vicariirend für einander einzutreten, wenn überhaupt je, dann nur innerhalb des allernächst verwandten Formenkreises als Anhaltspunkte bei der vergleichenden Beurteilung der Organe in Frage kommen. Wir werden also auch von dieser Seite mit Notwendigkeit auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die der Aufstellung von Homologien zwischen den Furchen und Windungen fernerstehender Säugetiergruppen entgegenstehen und so führt uns denn unsere Betrachtung von selbst wieder zu Schwalbe's Satz zurück.

Wenden wir uns nun wieder unserem Lehrbuche zu und folgen wir zunächst der größtenteils auf eigenen Untersuchungen basirenden Darstellung des Faserzusammenhangs von der Großhirnrinde und dem davon ausgehenden Stabkranz an bis zum Rückenmark! — Nach Meynert sollen die Stabkranzfasern von der Rinde her in den konvexen Rand des Schweifkerns einstrahlen. Diese Angabe wird von W. bestritten: ein centraler d. h. der Aufnahme von Stabkranzfasern dienender Pol des Schweifkerns existirt nicht. Nur der basale Teil seines Kopfes erhält Stabkranzfasern, die zum Teil den Riechlappen entstammen. — Sehr erheblich weicht W. von seinem Vorgänger auch in der Auffassung des Linsenkerns ab. Von den bekannten drei Gliedern des *Nucleus lentiformis* muss das am meisten

nach vorne gelegene dritte den beiden übrigen gegenübergestellt, von ihnen gesondert werden. Ebensowenig wie der Schweifkern tritt das vorderste Glied in Beziehung zur Stabkranzfaserung und nur den beiden inneren Abteilungen erkennt W. die Bedeutung von Zwischenstationen im Sinne Meynert's zu. Es bilden vielmehr Schweifkern und III. Glied des Linsenkerns zusammen ein neues, der Rinde analoges Ursprungsgebiet von Stabkranzfasern; die beiden Innenglieder des Linsenkerns verhalten sich dieser einheitlichen Ganglienmasse gegenüber als Zwischenstationen (s. Schema V, p. 44).

Die aus dem Linsenkern austretende radiäre Faserung bleibt dem Hirnschenkelfuß nur zum geringsten Teil; die Hauptmasse derselben strahlt vielmehr in den Sehhügel ein. Direkte Stabkranzfasern müssen es also sein, welche den Ausfall decken. Freilich sind bisher nur zwei solcher direkter Faserkomplexe bekannt geworden; der eine dieser Züge gesellt sich zum Hirnschenkelfuß da, wo er vom *Pulvinar* überlagert wird, der andere enthält die Pyramidenbahnen, deren Nachweis von Flechsig an Entwicklungsstadien geliefert wurde. Ihr Ursprungsgebiet ist wahrscheinlich in der Ausdehnung des ganzen Stirn- und Scheitellappens zu suchen. Uebrigens scheint dem Verf. im Hinblick darauf, dass die entwicklungsgeschichtlichen (Flechsig) und pathologischen Erfahrungen (Charcot) sich nicht vollkommen decken, die Frage nach der Lokalisation der Pyramidenbahn innerhalb des Hirnschenkelfußes und der inneren Kapsel erneuter Untersuchung zu bedürfen.

Was nun die Beziehungen des Sehhügels zum Stabkranz betrifft, so fungirt derselbe, wie schon angedeutet, als Endstation für eintretende Stabkranzfasern, u. A. für die Fasern des „vordern Stiels" des Sehhügels; er repräsentirt aber ferner die Hauptursprungsstätte der Faserung der Hirnschenkelhaube. Wir gelangen nun zur Zwischenschicht mit ihren Ganglien, dem roten Kern, Luys'schen Körper und der *Substantia nigra*. Sie ist der Sammelpunkt 1) für die dem Linsenkern entstammende Faserung, 2) für die aus den Marklamellen des Sehhügels entspringenden Fasern, nämlich die zum roten Kern verlaufenden Bündel und die obere Sehhügelschleife. Zu diesem aus den *Laminae medullares* stammenden ungekreuzten Haubenursprung kommen nun noch zwei weitere Bündel, die ebenfalls von dem Sehhügel herzuleiten sind, nämlich ein gekreuzter Faserkomplex (hintere Commissur) und ein vielleicht teilweise gekreuzter, das „Meynert'sche Bündel" aus dem *Ganglion habenulae*, welches mit dem roten Kern zusammenfließt. Man kann daher im Querschnittsfelde der Haube fünf Territorien unterscheiden: 1) den roten Kern, welcher Linsenkern- und Sehhügelfasern gemischt führt (nämlich das Haubenbündel aus dem Linsenkern, die Marklamellenbündel und das Meynert'sche Bündel aus dem Sehhügel), 2) die Linsenkernschlinge, 3) das hintere Längsbündel, ebenfalls dem Linsenkern entstammend, 4) die obere Schleife und 5) die hintere Commissur.

Die eben erwähnte obere Schleife wird ergänzt zur Schleifenschicht durch Zuwachs aus dem vordern und hintern Vierhügelganglion. Gleichzeitig verliert der rote Kern seine Gangliensubstanz, der weiße Rest kreuzt sich mit dem der andern Seite und wird zu dem entgegengesetzten obern Kleinhirnschenkel (*rk* und *cs* in Schema XIV). Der mittlere Kleinhirnschenkel rekrutirt sich aus Fasern des Fußes; zwei Drittel seiner Elemente (Querfaserschichten der Brücke) werden hierzu abgegeben, während die Pyramidenbahnen größtenteils erhalten bleiben. Dies ist die eine Art der Beziehungen des Kleinhirns zum Projectionssystem; die zweite besteht in der Zuleitung von Kleinhirnursprüngen zu demselben; sie werden als untere Kleinhirnschenkel zusammengefasst. (Gröbere und feinere Formverhältnisse führen uns zu der Annahme, dass die Fasern, welche aus den roten Kernen als obere Kleinhirnschenkel in das Cerebellum eingetreten waren, durch die Bahn der Strickkörper dem Projectionssystem sich wieder zuwenden, während durch die mittlern Kleinhirnschenkel ein Teil des Projektionssystems, und zwar aus der Bahn des Fußes in die gekreuzte Kleinhirnhemisphäre und dort zu seinem definitiven Ende gelangt).

Die Haube, welcher außer dem Strickkörper auch noch zwei weniger ansehnliche Bündel, nämlich die aufsteigende Quintuswurzel und Faserkomplexe aus dem Dachkern des Kleinhirns zugeführt werden, lässt im Bereich des Ursprungs des Abducens und Facialis auf dem Querschnitt drei Territorien erkennen, von denen die beiden innern als motorisches Feld zu bezeichnen sind, während das äußere die sensiblen Bestandteile der Haube führt.

Wir sind nun in der obern Gegend der *Medulla oblongata* angelangt. Die untere Olive, deren Auftreten für diese Region charakterisirt ist, stellt eine Zwischenstation dar, zwischen dem Strickkörper der einen und der Anlage des Hinterstrangs der andern Seite. Uebrigens beteiligt sich hieran wahrscheinlich nicht bloß die Olive einer bestimmten Seite allein, sondern es concurriren wol beide, also sowol die mit der Hinterstranganlage gleichseitige, als die ihr entgegengesetzte. Dabei lässt sich an den von dem Strickkörper ausgehenden und in der Olive endigenden Bogenfasern und denen der Hinterstranganlage ein deutlicher Unterschied des Kalibers feststellen: jene stellen zarte, diese breite Elemente dar. Später sondert sich der Hinterstrang in zwei Abteilungen: 1) in den Keilstrang, der aus den beschriebenen Bogenfasern sich formirt und 2) in den zarten Strang, dessen Kern durch die Schleifenkreuzung Fasern der Schleifenschicht zugeführt erhält. Der Rest des Strickkörpers wird zur Kleinhirnseitenstrangbahn Flechsig's.

Was nun noch die Pyramiden betrifft, so muss ein gekreuzter Teil, der die Pyramidenseitenstrangbahn bildet, von der ungekreuzten Partie, die zur Pyramidenvorderstrangbahn wird,

unterschieden werden. Letztere ist in der Regel der bei weitem schwächere Teil; es kommt aber auch der umgekehrte Fall vor und endlich fehlt es auch nicht an asymmetrischen Pyramiden. Sie stellen mit den direkten Kleinhirnseitenstrangbahnen und den Goll'schen Strängen die langen Bahnen des Rückenmarks dar, während Vorder- und Hinterstranggrundbündel sammt den Seitenstrangresten als kurze Bahnen den vorigen gegenübergestellt werden.

Wie sind nun die anatomischen Tatsachen physiologisch zu verwerten, und wie lassen sich die Lücken unserer Erfahrungen mit Hilfe der Hypothese überbrücken?

Wir stellen zunächst Meynert's bahnbrechende Anschauungen voraus. Sie gipfeln in der Annahme eines „Projectionssystems", d. h. einer alle Sinnesoberfläche und die gesammte willkürliche Muskulatur mit der Großhirnrinde verbindenden Leitungsbahn, durch welche sämmtliche Empfindungseindrücke und Willensimpulse nach dem Centrum, resp. nach der Peripherie projicirt werden. „Ein Querschnitt des Hirnschenkels umfasst somit den ganzen Organismus, der nur riechunfähig und blind wäre." Im Rückenmark einheitlich, spaltet sich hier das Projectionssystem in zwei Bahnen, eine ventrale (Fuß) und eine dorsale (Haube), die auch funktionell verschieden sich verhalten. Im Fuß verlaufen die Bahnen, welche die in das Bewusstsein fallenden Bewegungsimpulse auf die vordern Rückenmarkswurzeln übertragen. Diese Fasern passiren, ehe sie in der Großhirnrinde endigen, den Linsenkern[1]); er stellt sich daher als ein in motorische Bahnen eingeschaltetes Ganglion dar. Die direkten Stabkranzbündel des Fußes repräsentiren die Bahn der bewussten Sinnes- (Tast-) Empfindungen. Die Haubenbahn endlich dient zur Leitung der reflektorischen Bewegungsimpulse. Die Haubenganglien, Seh- und Vierhügel, dienen vermittels der in ihnen enthaltenen reflektorischen Mechanismen zur unwillkürlichen Anpassung unserer Bewegungen an die äußern Verhältnisse, während durch die von ihnen gegen die Oberfläche der Hemisphären austretenden Bahnen die Rinde allmählich mit Innervationsgefühlen der ausgelösten Bewegungen besetzt wird.

Der Kern der Meynert'schen Lehre, dass dem Hirnschenkelfuß die Bedeutung der Willensbahn, der Hirnschenkelhaube die einer Reflexbahn zukomme, bleibt bestehen, wenn auch die Fortschritte der anatomischen und experimentellen Forschung manche seiner Ausführungen als unhaltbar oder wenigstens in anderm Licht erscheinen lassen. — W. bestreitet zunächst die Richtigkeit der anatomischen Grundlage, auf welche Meynert die Behauptung stützt, der äußere Teil des Hirnschenkelfußes sei sensibel (S. 195). Meynert hatte ferner das vordere Gebiet der Großhirnrinde für motorisch, das hintere für sensorisch erklärt. Auch das anatomische Fundament dieses

1) Vgl. dagegen oben W.'s Angaben.

Satzes hat sich als unsicher erwiesen, wenn schon der Inhalt der These selbst die Probe der Experimente von Fritsch und Hitzig bestanden hat; er ist übrigens neuerdings sogar durch Munk's Exstirpationsversuche nicht unbeträchtlich modificirt worden.

Einer besondern Formulirung bedürfen schließlich noch die Kreuzungsverhältnisse, die wir für die motorischen und sensiblen Bahnen gesondert vorführen. Was zunächst die motorischen Rückenmarksnerven betrifft, so gehören sie vermittels der Pyramidenkreuzung zu der gekreuzten Hemisphäre. Die ungekreuzt bleibende Pyramidenvorderstrangbahn wird wahrscheinlich als Willensbahn für die immer doppelseitig wirkenden Hals- und Rumpfmuskeln fungiren. Weit weniger durchsichtig liegen die Verhältnisse bei der sensiblen Bahn. Mag ein kleinerer Anteil derselben zur gleichseitigen Körperhälfte gelangen, oder nicht, jedenfalls geht auch hier die Hauptmasse der Fasern eine Kreuzung ein, wenn auch Ort und Stelle derselben freilich noch keineswegs mit wünschenswerter Sicherheit anzugeben sind. Die sensiblen Rückenmarksnerven kreuzen sich entweder nur einmal, und zwar in der grauen Substanz dicht oberhalb des Wurzelaustritts, oder unter Voraussetzung einer sensiblen Kreuzung „en masse", dreifach, woher denn eine dieser Kreuzungen wieder innerhalb des Rückenmarks, die beiden andern zwischen Hirnschenkel und Rückenmark vor sich gehen müssten.

Was nun noch die sensiblen Hirnnerven angeht, so sprechen anatomische und pathologische Erfahrungen für eine Kreuzung des *Olfactorius, Trigeminus* und *Acusticus*; im *Tractus opticus* findet W. mit Gudden ein gekreuztes (stärkeres) und ein ungekreuztes (schwächeres) Bündel (Ueber den Ursprung desselben s. Obersteiner's Artikel in Nr. 5 des Biolog. Centralbl.).

Ueber die Art der Darstellung, deren der Verf. bei Besprechung der oft sehr verwickelten anatomischen Verhältnisse sich bediente, sei mir noch ein Wort hinzuzufügen erlaubt! Die Resultate der anatomischen Forschung werden im Haupttext zusammenhängend vorgetragen, nur äußerlich unterbrochen durch eingeschobene klein gedruckte Zusätze, die teils erläutern und ergänzen, teils auf die Lücken unserer Kenntnisse hinweisen. Mit dieser zweckmäßigen Trennung der Beschreibung harmonirt auch die Anordnung der Abbildungen, die im Rahmen der glatten Schuldarstellung als übersichtliche Schemata auftreten, während den nicht selten umfangreichen Erläuterungen naturgetreue Ausführungen von Schnitten beigegeben sind.

Wir wünschen der selbstständigen Arbeit W.'s einen zahlreichen Leserkreis!

B. Solger (Halle a./S.).

Der centrale Ursprung des Nervus glossopharyngeus.

Der Zungenschlundkopfnerv entspringt beim Menschen mit 4—6 Wurzelfäden aus dem *Corpus restiforme* hinter jener Furche, welche die *Eminentia olivaris* lateralwärts (dorsal) begrenzt. — Die untersten Wurzelbündel des genannten Nerven schließen sich unmittelbar an die obersten Bündel des *N. vagus* an; es ist daher ohne Präparation vom peripheren Nervenstamme her gar nicht möglich für eine Anzahl von austretenden Wurzelfäden anzugeben, welchem der beiden Nerven sie angehören; nur die obersten Bündel sind ganz entschieden dem *N. glossopharyngeus* zuzuweisen. — Daraus ergibt sich allerdings auch, dass nur jene Ursprungsverhältnisse, wie sie sich in den obersten Austrittsebenen des in Rede stehenden Nerven vorfinden, zweifellos auf diesen bezogen werden können.

Der *N. glossopharyngeus* bezieht seine Fasern:

1. Aus dem kleinzelligen IX. Kern (oberer Teil des gemeinsamen Accessorius-, Vagus-, Glossopharyngeuskerns, sensorischer IX. Kern, hinterer IX. Kern). Lateral vom Hypoglossuskerne findet sich am Boden des vierten Ventrikels (teilweise der *Ala cinerea* der Rautengrube entsprechend) eine Zellgrube, deren oberster (proximalster) Teil dem *N. glossopharyngeus* Wurzelfasern zusendet. — Die meist spindelförmigen, kleinen Ganglienzellen dieses Kerns bilden eine compacte rundliche Gruppe, und sind häufig mit ihrer Längsaxe der Verlaufsrichtung der austretenden Wurzelfasern parallel gestellt. Lawia (Nuove ricerche sull' origine reale dei nervi cerebrali glossofaryngeo, acustico. . . Estr. d. Mem. della R. Accad. d. Sc. Torino 1879) und C. F. W. Roller (Centraler Verlauf des *N. glossopharyngeus.* Arch. f. mikr. Anat. XIX. B.) leugnen diese Beziehung des beschriebenen Kernes zum *N. glossopharyngeus.*

2. Der großzellige IX. Kern (motorischer, vorderer IX. Kern, vordere Ursprungssäule des gemischten seitlichen Systems von Meynert, *Nucleus ambiguus* von Krause, *Nucleus lateral. medius* von Roller). — Ventral von dem kleinzelligen Kerne, in dem Querschnittsfelde zwischen den XII. und IX. Wurzeln liegen zerstreute, den Vorderhornzellen des Rückenmarks ähnliche Zellen, von denen Fasern, ohne zu Bündeln vereinigt zu sein, dorsalwärts ziehen; ein Teil dieser Fasern wendet sich, kurz bevor er den grauen Boden des vierten Ventrikels erreicht hat, gegen die Raphe, medianwärts (Obersteiner, Ueber einige neuere Entdeckungen den Ursprung der Hirnnerven betreffend. Vortrag, auszugsweise mitget. im Anzeiger der k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien vom 17. Juni 1880 sowie auch in den verschied. Wiener medic. Journalen), während ein andrer Teil dieser Fasern, wie dies von Duval (Recherches sur l'origine réelle des nerfs craniens. Journ. de l'Anat. et de la Phys. norm. et pathol. 1880) ausführlich beschrieben wurde, in engem Bogen lateralwärts umbiegt und

sich den IX. Wurzeln an ihrer medialen Seite anlegt. Weitere Fasern, welche sich den IX. Bündeln anschließen, kommen von der Raphe her, und scheinen größtenteils die Fortsetzung jener Fasern zu sein, welche, vom großzelligen Kerne der andern Seite stammend, sich zur Mittellinie gewendet haben.

3. Einen sehr beträchtlichen Teil des *Nerv. glossopharyngeus* liefert die aufsteigende Glossopharyngeuswurzel (Stilling's Solitairbündel, Respirationsbündel von Krause), welche oberhalb der Pyramidenkreuzung beginnend, sich als scharfer runder Nervenstrang, dem kleinzelligen IX., X., XI. Kerne lateral anliegend, leicht erkennen lässt, und (Obersteiner, Roller) mit, wenn nicht allen, so doch den meisten Fasern in die austretende IX. Wurzel umbiegt. Nach Roller würde ein geringer Anteil der aufsteigenden IX. Wurzel sich weiter hinauf bis in das Trigeminusgebiet verfolgen lassen. — In welcher Weise dieser Nervenstrang in den unteren Oblongataebenen entsteht, ist zweifelhaft. Roller meint, es seien an seiner Bildung hauptsächlich *Fibrae arcuatae* beteiligt, welche aus dem *Funiculus gracilis* der anderen Seite stammen; er hält es aber für wahrscheinlich, dass auch die obere Fortsetzung der Clarke'schen Säulen, sowie ein zarter vom Hypoglossuskern kommender Faserzug an seiner Bildung concurrire. — Wernicke (Lehrb. d. Gehirnkrankh. Cassel 1881) nimmt eine für IX., X., XI. übereinstimmende Ursprungsweise aus den drei geschilderten Quellen an.

Als weitere Ursprungsstätte des *Glossopharyngeus* sieht Roller seinen Glossopharyngeusherd an; er bezeichnet mit diesem Namen eine graue Masse mit sehr reichlichen kleinen Ganglienzellen, welche schon distalwärts von der aufsteigenden IX. Wurzel auftritt, weiterhin aber dieselbe umgibt und sich teilweise auch zwischen deren Bündel eindrängt. Es muss hervorgehoben werden, dass Roller einen Zusammenhang der Nervenzellen im untern Teile des IX. Herdes mit den Epithelien des Centralkanals, sowie den epithelienähnlichen Gebilden in nächster Nähe des Centralkanals beobachtet hat; er meint daher auch berechtigt zu sein, diese Epithelien als nervöse Elemente anzusprechen.

Die Wurzelbündel des *N. glossopharyngeus* durchsetzen kurz vor ihrem Austritt die aufsteigende Trigeminuswurzel und das *Corpus restiforme*. Wahrscheinlich treten hiebei einzelne Fasern aus den genannten Gebilden hinzu (Roller, Wernicke).

Versucht man eine physiologische Deutung der besprochenen Ursprungsgebiete des *N. glossopharyngeus*, so ließe sich Folgendes angeben:

Der großzellige IX. Kern ist nur ein Teil einer Zellensäule, welche zu unterst dem *N. accessorius*, *N. hypoglossus* und *Vagus*, dann dem *N. glossopharyngeus* und schließlich dem *N. facialis* und *Abducens* Fasern zusendet. Die Form der in diesem Kerne vorkommenden Zellen

ist diejenige, wie wir sie — ohne einen durchgreifenden Unterschied zwischen motorischen und sensorischen Zellen als feststehend anzunehmen — bei den unzweifelhaft motorischen Ganglienzellen gewöhnlich finden. Es ist demnach mehr als wahrscheinlich, dass diesem Kerne die motorischen IX Fasern entstammen. Hiezu kommt noch, dass zu jedem *N. glossopharyngeus* Fasern von den Kernen der beiden Seiten gelangen (Obersteiner); dies stimmt damit überein, dass jene Muskeln, welche gewiss, oder wenigstens wahrscheinlich vom neunten Nervenpaare innervirt werden, solche sind, die gleichzeitig bilateral in Action zu treten pflegen (*Musc. stylopharyngeus, Constrictor pharyngis . . .*). — Gegen diese Auffassung des großzelligen IX. Kernes sprechen sich u. A. Krause und vorzüglich Roller aus; letzterer gibt der Vermutung Raum, dass diese Ganglienzellengruppe die Bedeutung eines vasomotorischen und vielleicht auch trophischen Centrums besitze.

Bezüglich der aufsteigenden Glossopharyngeuswurzel ist auf die Aehnlichkeit ihres Verlaufs mit der aufsteigenden Trigeminuswurzel hinzuweisen. Es hat auch den Anschein, als ob einzelne Fasern aus der *Substantia gelatinosa* (der bekanntlich die *rad. ascend. quinti* entstammt) sich an der Bildung der *rad. ascend. glossoph.* beteiligen würden. Querschnitte von Gehirnen junger, neugeborner Tiere (Hunde) zeigen auch eine auffallende Uebereinstimmung in dem Entwicklungsgange beider aufsteigenden Nervenwurzeln; es liegt daher nahe, auch auf eine Analogie der Funktion zu schließen, und anzunehmen, dass die aufsteigende Wurzel des *N. glossopharyngeus* dazu bestimmt sei, jene der allgemeinen Sensibilität zukommenden Erregungen zu vermitteln, welche in das Gebiet des *Glossopharyngeus* fallen. —

Wenn nun für die eigentlichen Geschmacksempfindungen der kleinzellige IX. Kern in Anspruch genommen wird, so spricht dafür auch der Umstand, dass, wie Duval angibt (Roller widerspricht allerdings) die obersten Bündel, welche diesem Kerne entstammen, die *portio intermedia N. Wrisbergi* bilden und sich weiterhin durch die *Chorda tympani* in den *N. lingualis* fortsetzen sollen. Duval sieht daher den *N. interned. Wrisb.* als den Geschmacksnerven für den vordern Teil der Zunge an, sodass alle die Nervenbahnen, welche Geschmacksempfindungen zu leiten haben (*Lingualis* und *Glossopharyngeus*) doch aus einem einzigen gemeinsamen Nervenkerne, dem kleinzelligen IX. Kern ihren Ursprung nehmen.

Obersteiner (Wien).

E. Drechsel, Bildung des Harnstoffs im Organismus.

Archiv für Physiologie. Jahrg. 1881.

Seit dem Nachweis, dass die Bildung des Harnstoffs auf Kosten der Eiweißkörper erfolgt, und dass die Menge des ausgeschiedenen

Harnstoffs als Maßstab für den Umfang des Eiweißumsatzes im Organismus dienen kann, musste die Frage, auf welche Weise der Harnstoff im Körper aus den stickstoffhaltigen Bestandteilen der Nahrung gebildet werde, ein hervorragendes Interesse erwecken, ohne dass es bis vor Kurzem gelingen wollte, eine befriedigende Lösung für dieselbe zu finden.

Der Harnstoff ist keineswegs als ein gewöhnliches Oxydationsprodukt der Eiweißkörper, vielmehr als ein Produkt einer tiefgehenden Spaltung aufzufassen, einer Spaltung, die wir heute noch für eine specifische Leistung des Organismus halten müssen. Denn trotz der entgegenstehenden Behauptungen von Béchamp und Ritter müssen die zahlreichen bisherigen Bemühungen zur Darstellung von Harnstoff aus Eiweiß durch künstliche Oxydation als völlig verfehlt bezeichnet werden. Aber auch durch Fütterungsversuche konnte man nachweisen, dass der Stickstoff des Eiweißkörpers bei der Oxydation desselben im Organismus unmöglich als Harnstoff abgespalten werden kann. Es zeigte sich nämlich, dass der Stickstoff gewisser Amidosäuren, namentlich derjenigen, die wir als Spaltungsprodukte der Eiweißkörper kennen, im Organismus der Säugetiere zur Bildung von Harnstoff verwendet wird. So gehen z. B. Leucin, Glycocoll, Asparagin und Asparaginsäure in Harnstoff über. Doch auch in den Organismus eingeführtes Ammoniak gibt reinen Stickstoff zur Harnstoffbildung her.

Diese Ergebnisse mussten die Frage nahe legen, durch welche Reaktion eigentlich der Harnstoff aus den betreffenden Materialien gebildet werde. Der Umstand, dass sowol die Amidosäuren als auch das Ammoniak im Molekül nur je ein Atom Stickstoff enthalten, der Harnstoff aber deren zwei, ließ sofort erkennen, dass letzterer nur auf synthetischem Wege entstehen könne, und zwar, da die Amidosäuren selbst einer völligen Zersetzung unterliegen, aus Ammoniak. Alle Vermutungen, die man bisher über die Bildung des Harnstoffs geäußert hat, gehen auch natürlich vom Ammoniak aus. Wir übergehen die Aufzählung derselben und wenden uns sogleich zu einer Anschauung Drechsel's, welche durch dessen neuen Erfolge zu bevorzugter Bedeutung gekommen ist. Drechsel stellte Versuche über die Oxydation von Glycocoll etc. in alkalischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur an und fand, dass überall, wo Kohlensäure und Ammoniak unter diesen Verhältnissen zusammentreffen, beide sich unter Entstehung von Carbaminsäure resp. carbaminsaurem Ammon vereinigen. Demgemäß hat er diese Verbindungen als Muttersubstanzen des Harnstoffs bezeichnet.

Drechsel war es nun darum zu tun, einen möglichst zwingenden Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauung zu erbringen. Geht, so sagte er sich, der Harnstoff im Organismus aus carbaminsaurem Ammon hervor, so muss diese Hypothese auch außerhalb des Organismus auf eine Weise verwirklicht werden können, wie sie möglicher-

weise im Organismus statthaben kann. Die Aufgabe war demnach folgende: dem carbaminsauren Ammon soll in wässeriger Lösung Wasser entzogen werden, wobei Harnstoff zurückbleibt. Man sieht leicht, dass unter diesen Verhältnissen die gewöhnlichen wasserentziehenden Mittel sämmtlich ausgeschlossen waren, denn diese würden natürlich das zur Lösung benutzte Wasser zunächst in Beschlag genommen haben. Es handelte sich also darum, ob das Wasser nicht auch auf andere Weise als in toto dem carbaminsauren Ammon entzogen werden könne, nämlich so, dass die Elemente des Wassers getrennt, in zwei Reaktionen, abgespalten würden. Denn es muss doch auf dasselbe hinauskommen, ob man einem Körper direkt Wasser entzieht oder Sauerstoff + Wasserstoff, resp. umgekehrt; in beiden Fällen hat der Körper schließlich Wasser verloren.

Das einfachste Mittel, das vorgesteckte Ziel zu erreichen, ist offenbar eine Reduktion, um Sauerstoff und eine Oxydation, um Wasserstoff zu entfernen; beide Reaktionen brauchen hierbei vielleicht nicht gleichzeitig vor sich zu gehen, müssen aber doch möglichst rasch hintereinander erfolgen. Drechsel hat nun folgende Versuchsanordnung getroffen: eine wässerige Lösung von carbaminsaurem Ammon wurde mittelst einer Batterie von 4—6 Grove'schen Elementen unter Anwendung von Platin- oder Graphitelektroden der Elektrolyse unterworfen, während in den Stromkreis ein selbsttätiger, rasch gehender Commutator eingeschaltet war; eine gleichfalls eingeschaltete Tangentenbussole bewies die gleiche Stärke der in wechselnder Richtung laufenden Ströme, da die Nadel in der Ruhelage verharrte oder doch nur sehr unbedeutend um dieselbe oscillirte. Unter diesen Umständen wurde aber jede Elektrode abwechselnd positiv und negativ; an jeder fand daher in schnellem Wechsel Oxydation und Reduktion statt.

Drechsel konnte nun nachweisen, dass unter den angegebenen Verhältnissen tatsächlich das gewünschte Resultat erzielt wird. Indem das carbaminsaure Ammon in schneller Aufeinanderfolge einer Oxydation durch nascirenden Sauerstoff und einer Reduktion durch nascirenden Wasserstoff anheimfiel, wurde ihm Wasser entzogen und Harnstoff gebildet. Da nun nachweislich im lebenden Organismus sowol Oxydationen als Reduktionen stattfinden, so ist durch die genannten Versuche eine befriedigende und, soweit möglich, auch experimentell bewiesene Erklärung für die Bildung des Harnstoffs im Organismus gegeben.

Der Weg, auf welchem der Stickstoff der Eiweißkörper in die Form von Harnstoff gebracht wird, wäre also folgender: Zunächst werden die Albuminkörper gespalten, wobei Amidosäuren entstehen; diese letzteren werden völlig verbrannt unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak, welche sich in dem Verhältniss von $CO_2 : 2NH_3$ sofort zu carbaminsaurem Ammon vereinigen; letzteres Salz endlich unterliegt einer Oxydation mit darauffolgender Reduktion, wodurch

es unter Austritt von Wasser in Harnstoff übergeführt wird. Der Uebergang von verfüttertem Ammoniak, Glycocoll etc. in Harnstoff versteht sich hiernach von selbst.

Schmidt-Mülheim (Proskau).

Roussy, Recherches chimiques et expérimentales sur la pathogénie de l'Angor pectoris.

Thèse inaugurale. Paris, Derenne 1881.

Verf. suchte zunächst die Frage zu entscheiden, wie lange das Herz fortfährt zu schlagen, wenn man die ihm Blut zuführenden Arterien unterbindet. Zu diesem Zwecke leitete er an einem kurarisirten Hunde künstliche Atmung ein, öffnete den Thorax so weit, dass das Herz frei lag, schlug das Perikadium zurück, unterband eine Coronararterie oder eine der Auriculoventrikulararterien und beobachtete nun die Veränderungen im Rhythmus oder in der Stärke des Herzschlags. Bei den Hunden hört nun das so blutleer gemachte Herz fast sofort auf zu schlagen und nach kaum zwei Minuten ist definitiver Stillstand eingetreten. Man kann auch nach der von Vulpian eingeführten Methode in die Herzhöhlen Semen Lycopodii injiciren. Diese feine pulverisirte Substanz gerät in die Gefäße, verschließt sie, und etwa $1^1/_2$ Minuten nach der Injection haben die kräftigen und rhythmischen Herzbewegungen aufgehört und sind durch fibrilläre Zuckungen, das sichere Anzeichen des physiologischen Todes des Herzens, ersetzt. Selbst wenn der Vagus durch vorherige Injection einer kleinen Menge Atropin gelähmt ist, setzt die plötzliche Anämie den Herzkontraktionen ein ebenso plötzliches Ende.

Diese Ergebnisse weichen etwas von denen ab, welche Chirac, Panum und Erichson erhalten haben. Diese Physiologen operirten jedoch an Kaninchen und fanden für die spontanen Herzbewegungen nach der vollständigen Anämie eine viel längere Dauer (eine Stunde und mehr nach Anlegen der Ligatur). Die Experimente Roussy's dürfen deshalb nicht auf alle Wirbeltiere ausgedehnt werden.

Wir wollen noch hervorheben, dass dieses plötzliche Aufhören der Funktionen des Herzmuskels eine Ausnahme von dem bildet, was man an andern Muskeln beobachtet. Ein gewöhnlicher blutleer gemachter Muskel, stirbt erst nach 3—6 Stunden, während in dem angeführten Experimente der Tod sofort eintritt. Vielleicht ist uns hierin ein Mittel an die Hand gegeben zu unterscheiden, was bei dem Rhythmus des Herzschlags auf Rechnung der Nerven, was auf Rechnung der Muskeln zu setzen ist. Es ist kaum anzunehmen, dass der Muskel durch die Anämie so schnell absterben solle, deshalb ist wol die Annahme richtiger, dass es die die Bewegungen innervirenden Ganglien sind, welche so schnell von der Anämie ergriffen werden.

Die Resultate seiner Experimente wendet Roussy auf die unter dem Namen *Angina pectoris* bekannte Krankheit an. Indess scheint uns die Annahme des Verf., in der *Angina pectoris* sei der Tod stets auf die durch Reizung der Centren (vom Sympathicus oder Vagus aus) herbeigeführte Constriktion der Herzgefäße zurückzuführen, zu großen Schwierigkeiten Anlass zu geben. Der Tod kann auch die Folge einer Reizung des centralen Vagusendes sein, wie denn Bert und Vulpian starke Ohnmachten infolge starker und lange dauernder elektrischer Reizung des centralen Endes dieses Nerven beobachtet haben.

Ch. Richet (Paris).

Cohnheim und v. Schulthess-Rechberg. Ueber die Folgen der Kranzarterienverschliessung für das Herz.

Virchow's Arch. Bd. 85. p. 503.

Die Sklerose der Kranzgefäße des Herzens ist schon lange als die anatomische Unterlage mancher sog. Neurosen des Herzens erkannt worden, aber erst in neuerer Zeit hat die sorgfältige pathologisch-anatomische Untersuchung die relative Häufigkeit und die große Bedeutung dieser Erkrankung kennen gelehrt. In jenen so häufigen Fällen von ganz plötzlichem Tode, welche scheinbar ganz gesunde und meistens recht kräftige Individuen zu betreffen pflegen, weist die Section häufig als einzige pathologische Erscheinung eine Sklerose der Coronararterien nach. Derartige Fälle haben die Vff. veranlasst eine experimentelle Untersuchung darüber anzustellen, welche Folgen die Verschließung eines Zweiges der Coronararterien am Hunde nach sich zieht. — Vor den Vff. haben schon v. Bezold und später Samuelson die Frage am Kaninchenherzen zu entscheiden gesucht. Ihre Resultate weichen in Einzelheiten mannichfach von einander ab, im Wesentlichen aber stimmen sie darin überein, dass nach Zuklemmung der *Art. coronaria sin.* das Kaninchenherz vollständig stillsteht, dass dieser Stillstand früher am linken als am rechten Ventrikel eintritt, und dass endlich selbst nach einem Stillstand von 1—2 Minuten Dauer das Herz seine Funktionen wieder aufnimmt, wenn man die Arterie wieder wegsam macht und dafür sorgt, dass Blut in dieselbe eintritt. Nach Samuelson erliegen junge und schwache Tiere, nach Bezold gerade kräftige am leichtesten dem Eingriff. — Vff. haben an Hunden experimentirt, bei denen die *Artt. coronariae* oberflächlich unter dem Perikard verlaufen und sich fast ohne Präparation zum Versuche darbieten. Bisher existirt nur ein älterer Versuch am Hunde, der von Panum herrührt, aber durchaus nicht einwandsfrei ist. — Beim Hunde und Kaninchen sowol wie beim Menschen existiren zwischen den einzelnen Aesten der *Art. coronaria* keinerlei arterielle Anastomosen, sie sind alle Endarterien. Es ist daher sehr leicht

durch Unterbindung eines Zweiges der Coronaria einen Herzteil jeder Zufuhr arteriellen Blutes zu berauben und damit einen Zustand herzustellen, wie er bei Sklerose der Coronararterien in dem Momente eintritt, wo die Verengerung des Lumens es verhindert, dass ein Herzteil das zur Leistung seiner Arbeit erforderliche Blutquantum erhält. Die Vff. haben ihre Versuche an curarisirten und künstlich respirirten Hunden gemacht; die Herztätigkeit wurde auf einem Hering'schen Kymographion registrirt. Die von ihnen beobachteten Erscheinungen waren folgende: Der Verschluss eines Coronarastes zeigte regelmäßig keinen unmittelbaren Effekt. Erst gegen Ende der ersten Minute fingen einzelne Pulse an auszusetzen, dann wurde die Herztätigkeit ausgesprochen arhythmisch und zugleich etwas verlangsamt. Der arterielle Druck bleibt dabei auf der gewöhnlichen Höhe; erst während der ausgesprochenen Arhythmie tritt eine geringe Druckerniedrigung ein. Durchschnittlich 105 Sekunden nach Zuschnürung der Ligatur bleibt aber das eben noch kräftig schagende Herz plötzlich still stehen, und der Blutdruck sinkt steil bis zur Abscisse. Beide Ventrikel bleiben absolut gleichzeitig in Diastole stillstehen, während beide Vorhöfe kräftig und regelmäßig fortpulsiren. Nach 10—20 Sekunden beginnen in der Muskulatur beider Ventrikel äußerst lebhafte wühlende oder flimmernde Bewegungen, welche 40—50 Sekunden anhalten und dann allmählich dem Ruhezustande Platz machen. Weder die Vorhofskontraktionen noch die flimmernden Ventrikelbewegungen haben irgend welchen Einfluss auf den arteriellen Druck. Die einmal zum Stillstand gekommenen Ventrikel sind auf keine Weise wieder zur Kontraktion zu bringen. Hierin sowie in der sicher konstatirten absoluten Gleichzeitigkeit des Stillstandes in beiden Ventrikeln liegt eine wesentliche Abweichung von den oben erwähnten Resultaten Bezold's und Samuelson's. Am Hundeherzen trat der irreparable Stillstand sogar dann ein, wenn noch während des Stadiums der Arhythmie vor dem Absinken des Blutdrucks die Ligatur gelöst worden war. — Bei dem Versuche die geschilderten Erscheinungen zu erklären handelte es sich zunächst darum, den etwaigen Anteil des Vagus an dem Zustandekommen derselben zu ermitteln. Die Vff. haben daher an Tieren experimentirt, denen der Vagus durchschnitten oder die mit Atropin vergiftet waren. Im Ablauf der Symptome wurde dadurch nichts geändert. — Der nächstliegende Gedanke ist nun wol der, dass die absolute Anämie als solche die deletäre Wirkung entfaltet. Indem einem Teile des Herzens das Ernährungsmaterial entzogen und damit die Kontraktionsfähigkeit geraubt wird, könnte vielleicht das ganze Herz an der Ausführung wirksamer Zusammenziehungen gehindert werden. Durch eine Reihe experimenteller und klinischer Thatsachen ist es aber erwiesen, dass Kontraktionsunfähigkeit eines Teils der Herzwand das Fortbestehen einer

regelmäßigen Herztätigkeit nicht verhindert, und dass keinesfalls die Tätigkeit des einen Ventrikels an die des andern gebunden ist. Bei der Erstickung, wo wirklich Sauerstoffmangel der Grund des Todes ist, zeigt sich denn auch ein ganz anderes Verhalten der Blutdruckkurve. Auch die Irreparabilität des Herzstillstandes spricht gegen die Annahme, dass derselbe das Resultat des Sauerstoffmangels sei; denn die Wirkung einer so kurz dauernden Anämie müsste nach anderweitigen Erfahrungen durch reichliche Zuführung sauerstoffhaltigen Blutes wieder auszugleichen sein. Die Verff. machen daher die Annahme, dass es sich hier um die Einwirkung eines direkten Herzgifts handelt. Während der Kontraktion des Muskels werden in demselben Substanzen gebildet, welche auf die Lebenstätigkeit desselben nachteilig einwirken. Im regelmäßig durchströmten Muskel werden dieselben durch die Cirkulation wieder entfernt; wird die Cirkulation aufgehoben, so häufen sie sich an und bewirken in der geschilderten Weise den Tod des Muskels. Welcher Art diese Substanzen sind, ob es sich um eine oder um mehrere handelt, das vermögen die Verff. nicht zu entscheiden. Hingegen haben sie durch Versuche festgestellt, dass die Kohlensäure jedenfalls nicht das schädliche Agens ist. Denn wenn sie durch Venenabsperrung auch die stärkste Cyanose des Herzens hervorriefen, so erhielten sie doch keine den geschilderten irgendwie ähnliche Symptome. Für die Annahme eines Gifts spricht der Umstand, dass mit der Größe des ausgeschalteten Bezirks die Geschwindigkeit, mit der die Erscheinungen eintreten, wächst. Versuche, durch Vagusreizung die Herztätigkeit herabzusetzen und damit eine Verlangsamung im Ablauf der Erscheinungen zu erzielen, blieben ohne entscheidendes Resultat. Um über die Abweichungen ihrer Resultate von denen der frühern Untersucher ins Klare zu kommen, haben die Verff. auch eine Reihe von Experimenten an Kaninchen unternommen. In einem Drittel ihrer Fälle sahen sie hier ganz denselben typischen Verlauf wie bei ihren Hundeexperimenten; in andern Fällen trat ein allmähliches Absinken des Blutdrucks ein, die Herztätigkeit erlosch ganz successiv, nicht gleichzeitig in beiden Ventrikeln. In den erstern Fällen handelte es sich um kräftige Exemplare mit hohem arteriellen Druck, in den letztern Fällen waren die Tiere entweder von vornherein schwächlich oder hatten während des Versuchs sehr gelitten. Ein kräftig arbeitendes Herz erliegt prompter der Einwirkung der Coronarverschließung als ein schwach tätiges. Diese Tatsache erklärt sich sehr gut aus der von den Verff. gemachten Annahme über die Ursache des Herzstillstands; und sie erklärt auch befriedigend die Differenzen zwischen den Resultaten der Verff. und denen der frühern Untersucher. Denn da das Hundeherz weit kräftiger und widerstandsfähiger ist als das Herz des Kaninchens, so wird an ersterm der typische Ablauf der Erscheinungen weit klarer und regelmäßiger zu be-

obachten sein, während letzterer meist die Verhältnisse eines geschwächten, in seiner Leistungsfähigkeit herabgesetzten Herzens darbietet. — Am Schluss ihrer Arbeit weisen die Verff. darauf hin, dass man berechtigt ist, die Resultate ihrer Versuche direkt auf die menschliche Pathologie zu übertragen, und dass dieselben geeignet erscheinen, manchen ohne genauere Untersuchung unerklärlich erscheinenden plötzlichen Todesfall zu erklären. Sie heben, gegenüber Samuelson hervor, dass sie niemals Lungenödem bei ihren Versuchen beobachtet haben, und dass das Zustandekommen desselben auch jedenfalls mit dem Coronarverschluss in keiner Beziehung steht.

G. Kempner (Berlin).

Gaetano Salvioli, Die gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes.

Du Bois Arch. 1881. 269. Aus C. Ludwigs Laboratorium.

Das dem Einfluss der lebenden Gefäßwand entzogene, sich selbst überlassene Blut gerinnt. Es zerfällt hierbei in zwei Teile, den Blutkuchen und das Blutserum (Blutwasser). Letzteres ist sehr reich an Eiweißkörpern, welche Serumalbumin und Serumglobulin (Paraglobulin) genannt, von Alex. Schmidt, Heynsius und Hammarsten genauer studirt sind. Dem letztgenannten Autor verdanken wir eine vorzügliche Methode zur Trennung und quantitativen Bestimmung dieser Stoffe, welche auch Verf. benutzte. Die mühevollen Versuche ließen keinen bestimmten Einfluss auf die Menge des Serumalbumins und Serumglobulins beim hungernden oder mit Fleisch gefütterten Hund erkennen. Auch in Blut, Chylus und Lymphe desselben Hunds blieb unabhängig von Hunger oder Verdauung nach Fleischfütterung die Menge des Gesammteiweißes und das Verhältniss von Serumglobulin zu Gesammteiweiß nahezu unverändert.

Th. Weyl (Erlangen).

Welcker, Die neue anatomische Anstalt zu Halle.

Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1881. S. 161. Mit vier Holschnitten.

Verf. beschreibt nicht nur die neue Anatomie zu Halle, nachdem ein sehr interessanter historischer Abriss über die früher an dieser altberühmten Universität tätig gewesenen Anatomen vorausgeschickt worden war, sondern gibt auch zahlreiche technische Einzelheiten aus seiner reichhaltigen Erfahrung. Ref. hatte Gelegenheit unter Welcker's Führung das prachtvolle Institut zu durchwandern und kann aus eigner Anschauung die hohe Zweckmäßigkeit der getroffen Einrichtungen nicht rühmend genug hervorheben. Von Einzelheiten mögen hier nur die Schränke aus Glas und Eisen, wie sie auch das neue zoologische Institut von Ehlers in Göttingen besitzt, ferner die Welcker'sche Erfindung von Präparatenkasten aus Schiefer, deren Deckel in der Wand befestigt sind, erwähnt werden. Alles so einfach und praktisch wie nur möglich, dabei für die Jahrhunderte berechnet und mit Rücksicht hierauf ohne Zweifel sehr billig, sowie

schließlich geeignet, eine Menge von täglich empfundenen Uebelständen zu beseitigen. Ref. wenigstens weiß was es heißt, wenn die Tischler in kleinen Universitätsstädten neue Holzschränke mit Klemmtüren hergerichtet haben und kennt auch die Freuden in Betreff der chemischen Eigenschaften von Zinkkästen zur Genüge. — Welcker hat ferner die Zahl der Wirbel vergleichend-anatomisch diskutirt. Indem einem primitiven Säugetiertypus 26 Wirbel der eigentlichen Wirbelsäule zugeschrieben werden, unterscheidet Verf. lipospondyle Tiere (Primaten) und auxispondyle Säugetiere (geschwänzte Affen, Carnivoren etc.), bei welchen die ursprüngliche Wirbelanzahl einerseits vermindert, andrerseits vermehrt ist. Näher kann hierauf, sowenig wie auf eine weitere Mitteilung Welcker's über lumbosacrale Uebergangswirbel, Assimilation eines Wirbels an das Kreuzbein und dadurch etwa bedingte Asymmetrie des Beckens, die in geburtshiflicher Hinsicht von Interesse erscheint, nicht eingegangen werden. Möge es dem Verf. gefallen, nicht nur seine genannten vorläufigen Mitteilungen über die Wirbelsäule etc. bald zu vervollständigen, sondern auch aus dem Schatze seiner technisch-anatomischen Erfahrungen Ausführlicheres mitzuteilen. Ref. kennt aus eigener Anschauung wie gesagt durch die Freundlichkeit des Verfassers Einiges davon, was hier aber nicht verraten werden darf.

W. Krause (Göttingen).

Erklärung.

Nr. 7 vom 15. Juli 1881 des Biologischen Centralblatts enthält auf S. 220 einen Artikel von Dr. J. Steiner „Ueber die elektrischen Erscheinungen an der Netzhaut", der u. A. über eine Untersuchung von W. Kühne und J. Steiner berichtet, also z. T. Autorreferat ist. Der letztere Umstand veranlasst mich zu der Erklärung, dass ich erst heute Kenntniss von der Existenz jenes Berichts sowie von der Mitarbeiterschaft Dr. Steiner's am Biol. Centralbl. (vergl. S. 6 des ersten Verzeichnisses der Referenten) überhaupt erhalte und daher ebenso unbeteiligt bin an dessen missverständlicher Darstellung (S. 222) der Entdeckung des Sehpurpurs als eines in der Retina enthaltenen ausschließlich durch Licht veränderlichen Farbstoffs, wie an der Nichterwähnung der Versuche Holmgren's über das elektrische Verhalten der isolirten Netzhaut, auf welche die dem Steiner'schen Referat zugehörige Originalabhandlung S. 327 und 328 (Bd. III. der Unters. des physiol. Inst. zu Heidelberg) ausdrücklich Bezug genommen hatte.

Heidelberg, den 24. Oktober 1881.

W. Kühne.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt" bittet man an die **„Redaction, Erlangen, physiologisches Institut"** zu richten.

Die Herren Mitarbeiter, welche Sonderabzüge zu erhalten wünschen, werden gebeten, die Zahl derselben auf den Manuskripten anzugeben.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.